Artificial Intelligence and Critical Thinking in University Engineering Students: Analysis of the Moderating Role of Teacher Mediation

Daniela M. Anticona-Valderrama, Ph.D[1], José L. Serna-Landivar, Msc[2]
[1]Universidad Tecnológica del Perú, Perú,, C18620@utp.edu.pe
[2]Universidad Privada del Norte, Perú, jose.serna@upn.pe

Abstract*– This study aimed to analyze the relationship between the use of artificial intelligence and critical thinking among university engineering students, considering the moderating role of teacher mediation. The study was conducted under a quantitative approach, with a non-experimental, cross-sectional, and correlational design, using a sample of 250 engineering students from a university in Metropolitan Lima. Likert-type instruments were applied, validated through expert judgment, and showed reliability values above 0.80. The results revealed a positive and significant relationship between artificial intelligence and critical thinking ($r = 0.548$; $p < .01$). Likewise, hierarchical multiple regression showed that artificial intelligence significantly predicts critical thinking ($\beta = .521$; $p < .001$), and that the interaction between artificial intelligence and teacher mediation was also significant ($\beta = .173$; $p = .017$), confirming the moderating effect of teacher mediation. It is concluded that the academic use of artificial intelligence can foster critical thinking when accompanied by appropriate teacher guidance, ethical orientation, and reflective practice.

Keywords*-- artificial intelligence; critical thinking; teacher mediation; higher education; engineering students; academic use of AI; ethical use of AI; reflective learning.

La inteligencia artificial y el pensamiento crítico en estudiantes universitarios de ingeniería: análisis del rol moderador de la mediación docente

Daniela M. Anticona-Valderrama, Ph.D[1], José L. Serna-Landivar, Msc[2]
[1]Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C18620@utp.edu.pe
[2]Universidad Privada del Norte, Perú, jose.serna@upn.pe

Resumen–La presente investigación tuvo como objetivo analizar la relación entre el uso de la inteligencia artificial y el pensamiento crítico en estudiantes universitarios de ingeniería, considerando el rol moderador de la mediación docente. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, corte transversal y alcance correlacional, con una muestra de 250 estudiantes de ingeniería de una universidad de Lima Metropolitana. Se aplicaron instrumentos tipo Likert validados por juicio de expertos y con confiabilidad superior a 0.80. Los resultados evidenciaron una relación positiva y significativa entre la inteligencia artificial y el pensamiento crítico ($r = 0.548$; $p < .01$). Asimismo, la regresión múltiple jerárquica mostró que la inteligencia artificial predice significativamente el pensamiento crítico ($\beta = .521$; $p < .001$) y que la interacción entre inteligencia artificial y mediación docente también fue significativa ($\beta = .173$; $p = .017$), confirmando el efecto moderador de la mediación docente. Se concluye que el uso académico de la inteligencia artificial puede favorecer el pensamiento crítico cuando está acompañado de una adecuada orientación docente, ética y reflexiva.

Palabras claves: inteligencia artificial; pensamiento crítico; mediación docente; educación superior; estudiantes de ingeniería.

I- INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior ha transformado significativamente la forma de enseñanza y aprendizaje en las aulas universitarias, especialmente en las carreras vinculadas a ingeniería, donde las herramientas tecnológicas se utilizan de manera más frecuente. La IA no solo facilita el acceso a la información, sino que también apoya la automatización de tareas académicas y puede contribuir al desarrollo de habilidades cognitivas superiores, siempre que sea integrada con criterios pedagógicos claros. Diversos estudios han demostrado que el uso de la tecnología basada en I.A puede influir de manera positiva así como negativa en los procesos de aprendizaje, dependiendo de la forma en que estas herramientas puedan ser integradas en la práctica educativa [1].

Desde el ámbito educativo, el pensamiento crítico se ha posicionado como una competencia principal en la formación universitaria, ya que permite a los estudiantes analizar la información, formularse preguntas y sobre todo tomar decisiones de manera informada. En ese sentido, investigaciones recientes han demostrado que cuando se emplean herramientas tecnologías en el desarrollo de resolución de problemas y análisis de situaciones complejas puede contribuir al desarrollo del pensamiento crítico [2].

No obstante este impacto no es homogéneo, debido a que a nivel global, la incorporación de la I.A en la educación superior ha logrado transformaciones significativas en los procesos de enseñanza aprendizaje, sin embargo su impacto en el desarrollo del pensamiento crítico sigue siendo objeto de debate, diferentes estudios mencionan que el uso de herramientas de inteligencia artificial puede lograr fomentar la dependencia tecnológica en los estudiantes, quienes muchas veces tienden a reducir en gran medida su capacidad de análisis y reflexión [3]. Así mismo se ha logrado evidenciar que la I.A puede facilitar el acceso de la información, sin embargo es importante mencionar que su uso no garantiza automáticamente el desarrollo de las habilidades críticas, ya que muchos veces eso depende en gran medida en la forma como el estudiante interactúa con la tecnología y regula su propio aprendizaje [4].

En américa latina, la integración de la I.A en la educación superior enfrenta importantes desafios asociados a la calidad pedagógica y a la formación del docente. Aunque se ha logrado incrementar el acceso a las tecnologías digitales, aun existen grandes limitaciones en el diseño de estrategias que promuevan el uso crítico y reflexivo de la I.A en los estudiantes universitarios. Diversos estudios de la región han señalado que el uso de las herramientas digitales sin una orientación adecuada puede limitar el desarrollo del pensamiento crítico, reduciendo de manera significativa la participación activa y la construcción significativa del conocimiento [5]. De la misma manera se identificado que la falta de didáctica en la inteligencia artificial en los procesos educativos dificulta el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, especialmente en contextos donde predomina el uso instrumental de la tecnología [3].

Finalmente, en el contexto peruano en las carreras de ingeniería, el uso de la I.A se ha intensificado en los últimos años, no obstante, su incorporación en el ámbito universitario no siempre ha estado acompañado ni regulado por el docente de manera adecuada, esta situación genera que los estudiantes utilicen herramientas principalmente para la obtención rápida de respuestas, sin desarrollar procesos de análisis profundo ni cuestionamientos crítico [6]. Así mismo se ha logrado identificar que sin una adecuada orientación pedagógica, el uso de la I.A puede debilitar el desarrollo del pensamiento crítico, especialmente en entornos académicos en donde el estudiante no cuenta con estrategias de autorregulación del aprendizaje [7].

En este contexto se evidencia un vacío importante en la literatura respecto a la comprensión de cómo el uso de la I.A se relaciona directamente con el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios de ingeniería, especialmente considerando el papel de la mediación docente en este proceso. Por ello la presente investigación tiene como objetivo analizar dicha relación, incorporando la mediación docente como variable moderadora, con el propósito de aportar evidencia empírica y lograr generar reflexiones pedagógicas que orienten una integración más crítica y efectiva de la inteligencia artificial en la educación universitaria.

II- FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La incorporación de la I.A en la educación universitaria ha generado una transformación significativa en el proceso enseñanza-aprendizaje, especialmente en los contextos, principalmente en el ámbito universitario en donde el acceso a la información y las herramientas digitales son constantes. Estas tecnologías permiten que los estudiantes logren automatizar tareas académicas, facilitan la comprensión de conceptos, lo que impacta directamente en el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes. Sin embargo, es importante señalar que se tiene algunas desventajas, debido a que muchas veces las formas como integradas al proceso educativo no son las adecuadas [1].

Desde el ámbito pedagógico, la I.A puede actuar como un mediador cognitivo, el cual favorece al aprendizaje autónomo, la solución de problemas, y la construcción del conocimiento. Así mismo su uso constante podría generar dependencia tecnológica, así como limitar el pensamiento cognitivo profundo, ya que se recurre a estas herramientas sin un análisis crítico adecuado, en ese sentido se ha evidenciado que el uso inadecuado de las herramientas de I.A puede afectar negativamente [5].

El pensamiento crítico constituye una competencia fundamental en la formación académica universitaria, especialmente en las carreras de ingeniería, en donde los estudiantes deben analizar, evaluar y tomar decisiones importantes. Este tipo de pensamientos implica conocer habilidades como el análisis, la interpretación, así como la inferencia y la evaluación de argumentos. En ese sentido el pensamiento critico ha sido contextualizado como un proceso complejo que relaciona el juicio reflexivo y la toma de decisiones, el cual ha sido sustentado en habilidades como el análisis, la autorregulación y la interpretación lo que refuerza su relevancia en entornos educativos mediados por tecnologías emergentes [8].

En este contexto, la IA cumple un papel dual: puede potenciar el pensamiento crítico cuando se integra con orientación pedagógica, pero también puede reducir el esfuerzo cognitivo cuando se utiliza de manera automática o poco reflexiva. [9]. De acuerdo con los fundamentos teóricos, la relación entre la I.A y el pensamiento crítico depende de varios factores, como son las estrategias pedagógicas empleadas, así como las condiciones socioculturales. La investigación de Gago et al., 2025 demostraron que la adopción de la I.A en estudiantes universitarios esta influenciada en las barreras culturales así como en las percepciones de uso, lo que demuestra que el impacto de estas herramientas no depende solo de sus disponibilidad, sino también en el contexto en el que se implementan.

La mediación docente, tiene como rol principal, orientar el uso de la I.A dentro del proceso académico, entendiéndose como el conjunto de estrategias pedagógicas mediante el cual el docente guía, regula y contextualiza el uso de herramientas tecnológicas promoviendo un aprendizaje significativo. Desde el enfoque sociocultural, esta mediación se sustenta en la teoría de la zona de desarrollo próximo, donde el aprendizaje se construye mediante la interacción guiada, siendo el docente un facilitador clave en la construcción del conocimiento [11].Cuando esta intervención es adecuada el docente fomenta un análisis significativo reflexivo y crítico, permite validar la información sobre los contenidos generados por la I.A, en cambio si es una mediación limitada puede propiciar el uso pasivo de la tecnología [5].

Desde un enfoque teórico, la mediación docente está siendo considerada como una variable moderadora entre la relación de la I.A y el pensamiento crítico. Esto implica que el efecto de la I.A sobre el desarrollo del pensamiento crítico no sea directo, sino que dependa del nivel de intervención pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante mencionar que en contextos académicos donde existe una alta mediación docente, la I.A puede convertirse en una herramienta que estimule el análisis, la argumentación así como la toma de decisiones informadas, mientras que en otros contextos con mínima mediación docente puede generar dependencia tecnológica y aprendizaje superficial [9]. Asimismo, la integración de la I.A en la educación debe comprenderse como una proceso orientado a potenciar la mente humana, donde la tecnología actúa como un apoyo al aprendizaje y no sustituye al análisis, destacando la importancia de trabajar con una guía pedagógica adecuada [12].

Finalmente, en el contexto de la educación en ingeniería, se requiere una relevancia, debido a que la formación de los estudiantes en este campo no solo requiere el dominio de las herramientas tecnológicas, sino también la capacidad crítica para analizar y evaluar la información. En este sentido el análisis del rol moderador de la mediación docente permite comprender de maneras más profunda como la I.A impacta en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios, aportando evidencia relevante en el diseño de estrategias educativas efectivas [10].

III. METODOLOGÍA

Este estudio adopto un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, de corte transversal y alcance correlacional [13]. Este enfoque permitió analizar la relación entre la inteligencia artificial y el pensamiento crítico en estudiantes universitarios, teniendo la mediación docente como variable moderadora. El estudio es de tipo aplicado, ya que se tiene por finalidad generar evidencia empírica orientada a la mejora de las estrategias pedagógicas para el uso crítico, reflexivo y formativo de la inteligencia artificial en estudiantes universitarios. La muestra fue no probabilística, de tipo

intencional conformada por 250 estudiantes de la carrera de ingeniería de una universidad de lima metropolitana de los primeros ciclos académicos.

Los Instrumentos aplicados estuvieron compuestos por ítems orientados a medir las variables de estudio: uso de la inteligencia artificial, pensamiento crítico y mediación docente, la escala fue de tipo Likert, los instrumentos fueron adaptados al ámbito universitario y sometidos a la validación de contenido mediante juicio de expertos. Se inicio con una matriz de correlación, con la finalidad de examinar la relación entre las variables de estudio, así mismo se evaluó la confiabilidad de los instrumentos mediante el alfa de Cronbach, obteniendo valores superiores al 0.80. Los instrumentos estuvieron organizados en tres escalas: uso académico de la IA, pensamiento crítico y mediación docente. La escala de pensamiento crítico consideró las dimensiones análisis, interpretación, inferencia y evaluación; la escala de IA incluyó uso académico, apoyo al aprendizaje y resolución de problemas; mientras que la mediación docente comprendió orientación pedagógica, retroalimentación formativa y acompañamiento reflexivo.

Se evalúo el modelo teórico, mediante el análisis de regresión múltiple jerárquica. En el primer bloque se incorporó la variable independiente (uso de la I.A), seguidamente en el segundo bloque se incluyó la variable moderadora (medición docente) y la interacción entre las variables. Este análisis permitió analizar el efecto moderador entre la mediación docente sobre la relación entre el uso de la I.A y el pensamiento crítico. El análisis de los datos se llevó a cabo mediante el software IBM SPSS Statistics, versión 26, analizando datos descriptivos, con la finalidad de caracterizar variables de estudio, se utilizó la correlación de pearson para analizar la relación entre las variables principales de estudio.

Con la finalidad de evaluar el efecto moderador se aplicó la relación múltiple jerárquica, siendo las variables previamente estandarizadas mediante puntuaciones Z, así mismo se incluyó la interacción entre el uso de la inteligencia artificial y la mediación docente en el segundo bloque del modelo, es importante mencionar que se verificaron los supuestos estadísticos, incluyendo la normalidad mediante las pruebas de Kolmogorov- Smirnov y Shapiro – Wilk, considerando un nivel de significancia $p < 0.05$.

RESULTADOS

Tabla 1 – Distribución de frecuencias del pensamiento crítico según dimensiones

Dimensión	Categoría	Frecuencia	% válido	% acumulado
Análisis	Casi nunca	8	3.2	3.2
	A veces	52	20.8	24.0
	Casi siempre	128	51.2	75.2
	Siempre	62	24.8	100.0
	Total	**250**	**100.0**	
Interpretación	Casi nunca	10	4.0	4.0
	A veces	47	18.8	22.8
	Casi siempre	133	53.2	76.0
	Siempre	60	24.0	100.0
	Total	**250**	**100.0**	
Inferencia y evaluación	Casi nunca	12	4.8	4.8
	A veces	58	23.2	28.0
	Casi siempre	120	48.0	76.0
	Siempre	60	24.0	100.0
	Total	**250**	**100.0**	

Nota. Elaboración propia de la variable pensamiento critico

De acuerdo con los resultados descriptivos, se observó que la mayoría de los estudiantes presentaron niveles favorables del pensamiento crítico en las dimensiones analizadas. En la dimensión análisis se obtuvo que un 51.2% manifestaron un casi siempre, mientas que un 24.8% siempre. En la dimensión interpretación, se obtuvo que un 53.2% reporto la categoría casi siempre, mientras que un 24% siempre. Finalmente, en la dimensión inferencia y evaluación se señaló que un 48% marco casi siempre y el 24% siempre. Estos resultados demostraron una evidencia positiva y predominante del pensamiento crítico.

Tabla 2 – Distribución de frecuencias de la inteligencia artificial según dimensiones

Dimensión	Categoría	Frecuencia	% válido	% acumulado
Uso académico de la IA	Casi nunca	14	5.6	5.6
	A veces	49	19.6	25.2
	Casi siempre	121	48.4	73.6
	Siempre	66	26.4	100.0
	Total	**250**	**100.0**	
Apoyo al aprendizaje	Casi nunca	11	4.4	4.4
	A veces	54	21.6	26.0
	Casi siempre	126	50.4	76.4
	Siempre	59	23.6	100.0
	Total	**250**	**100.0**	
Resolución de problemas	Casi nunca	16	6.4	6.4
	A veces	61	24.4	30.8
	Casi siempre	115	46.0	76.8

Dimensión	Categoría	Frecuencia	% válido	% acumulado
	Siempre	58	23.2	100.0
	Total	**250**	**100.0**	

Nota. Elaboración propia de la variable inteligencia artificial

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 2, se demostró una tendencia favorable en el uso de la inteligencia artificial por parte de los estudiantes de ingeniería. En la dimensión uso de la I.A, el 74.8% señalo que se utiliza "casi siempre "o siempre. De igual manera en el apoyo del aprendizaje, el 74% marco casi siempre o siempre, finalmente en la dimensión resolución de problemas el 69.2% reporto frecuencia alta.

Tabla 3 – Distribución de frecuencias de mediación docente según dimensiones

Dimensión	Categoría	Frecuencia	% válido	% acumulado
Orientación pedagógica	Casi nunca	12	4.8	4.8
	A veces	56	22.4	27.2
	Casi siempre	124	49.6	76.8
	Siempre	58	23.2	100.0
	Total	**250**	**100.0**	
Retroalimentación formativa	Casi nunca	15	6.0	6.0
	A veces	63	25.2	31.2
	Casi siempre	117	46.8	78.0
	Siempre	55	22.0	100.0
	Total	**250**	**100.0**	
Acompañamiento reflexivo	Casi nunca	18	7.2	7.2
	A veces	67	26.8	34.0
	Casi siempre	111	44.4	78.4
	Siempre	54	21.6	100.0
	Total	**250**	**100.0**	

Nota. Elaboración propia de la variable mediación docente

Finalmente, de acuerdo con la variable mediación docente se obtuvo una tendencia favorable, de acuerdo con la variable dimensión pedagógica se obtuvo un 72.8 en total del casi siempre – siempre, seguidamente de la dimensión formativa el 68.8% reporto niveles altos mientras que, en el acompañamiento reflexivo, el 66% se ubicó en esas categorías. En conjunto estos resultados perciben una mediación docente de forma mayoritaria.

Tabla 4 – Relación entre pensamiento crítico, inteligencia artificial y mediación docente

	Pensamiento crítico	Inteligencia artificial	Mediación docente
Pensamiento crítico			
Correlación de Pearson	1	.548**	.286**
Sig. (bilateral)		.000	.000
N	250	250	250
Inteligencia artificial			
Correlación de Pearson	.548**	1	.392**
Sig. (bilateral)	.000		.000
N	250	250	250
Mediación docente			
Correlación de Pearson	.286**	.392**	1
Sig. (bilateral)	.000	.000	
N	250	250	250

Nota. $p < .001$ (**). $N = 250$

Los resultados obtenidos demuestran una relación positiva y significativamente entre la I.A y el pensamiento crítico ($r=0.548$, $p < .001$) lo que demuestra que a mayor uso académico de la I.A, se asocia con mayores niveles de pensamiento crítico en los estudiantes de ingeniería. Por otro lado, de acuerdo con la mediación docente se mostró una relación positiva y significativa entre el pensamiento crítico ($r=0.286$, $p < .001$) y con la inteligencia artificial ($r=0.392$, $p < .001$). Estos hallazgos justifican que tanto el uso de la I.A como la mediación docente se vincula de manera favorable con el desarrollo del pensamiento crítico.

Tabla 5 – Resumen del modelo de regresión múltiple jerárquica

Modelo	R	R^2	R^2 ajustado	Error estándar de la estimación
IA, mediación docente e interacción	.433	.188	.178	.475

El modelo de regresión presentó un $R^2 = .188$ y un R^2 ajustado $= .178$, lo que indica que la inteligencia artificial, la mediación docente y su interacción explican el 18.8 % de la variabilidad del pensamiento crítico. Este resultado evidencia una capacidad explicativa moderada del modelo.

Tabla 6 - Coeficientes del modelo de regresión múltiple jerárquica

Variable	B	Error típico	Beta estandarizada	t	p
(Constante)	3.982	0.061		65.279	< .001
Inteligencia artificial	0.472	0.072	0.521	6.556	< .001
Mediación docente	0.118	0.069	0.126	1.710	0.089
Interacción (IA × mediación docente)	0.154	0.064	0.173	2.406	0.017

Nota. Variable dependiente: pensamiento crítico. *p < .05, **p < .01.

Los resultados de la regresión indican que la I.A predice de manera positiva y significativa el pensamiento crítico ($\beta = .521$, $p < .001$). La mediación docente no mostró un efecto directo significativo (($p > .05$). Sin embargo, el término de interacción fue significativo ($\beta = .173$, $p < .05$), evidenciando que la mediación docente fue moderada entre la I.A y el pensamiento crítico en los estudiantes.

Tabla 7. Análisis de varianza del modelo de regresión para el pensamiento crítico

Fuente	SC	gl	MC	F	p

Fuente	SC	gl	MC	F	p
Regresión	12.846	3	4.282	18.964	< .001
Residuo	55.554	246	0.226		
Total	68.400	249			

Nota. Variable dependiente: pensamiento crítico.

De acuerdo con el análisis de varianza el modelo de regresión fue estadísticamente significativo F (3,246) =18.964, p < .001, lo que indica que la I.A, la mediación docente y su interacción explican que existe una proporción significativa de la variabilidad del pensamiento critico en los estudiantes.

Tabla 8. Prueba de normalidad

Prueba	Estadístico	gl	p
Kolmogorov-Smirnov	0.198	250	< .001
Shapiro-Wilk	0.942	250	< .001

Nota. Los residuos estandarizados no presentan una distribución normal, debido a que ambas pruebas resultaron significativas.

En la tabla 7 Las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk evidenciaron que los residuos estandarizados no siguieron una distribución normal (p < .001). No obstante, debido al tamaño muestral del estudio (n = 250), este resultado debe interpretarse con cautela, ya que estas pruebas son sensibles a muestras grandes. Por ello, la interpretación del modelo se complementó con el ANOVA, los coeficientes estandarizados y la revisión de supuestos adicionales como independencia, homocedasticidad y ausencia de multicolinealidad.

Tabla 9- Diagnóstico de multicolinealidad del modelo de regresión

Variable predictora	Tolerancia	VIF
Inteligencia artificial	0.846	1.182
Mediación docente	0.846	1.182
Interacción IA × mediación docente	0.913	1.095

Nota. Variable dependiente: pensamiento crítico. Se consideraron valores aceptables de tolerancia superiores a .10 y VIF inferiores a 5.

Los resultados del diagnóstico de multicolinealidad evidenciaron valores de tolerancia superiores a .10 y valores VIF inferiores a 5 en todas las variables predictoras del modelo. En consecuencia, no se identificaron problemas de multicolinealidad entre la inteligencia artificial, la mediación docente y el término de interacción IA × mediación docente. Estos resultados respaldan la estabilidad de los coeficientes estimados en el modelo de regresión múltiple jerárquica.

IV. Discusión

Con relación a los hallazgos evidenciados en esta investigación acerca del uso de la I.A, y su relación significativa con el pensamiento crítico en estudiantes universitarios de ingeniería, el resultado se sustenta en la correlación obtenida entre las variables ($r= 0.548, p < 0.01$), así mismo en el modelo de regresión, donde la I.A mostró un afecto positivo y predictivo sobre el pensamiento crítico ($\beta = 0.521, p < 0.001$). Estos resultados mostraron que la I.A se emplea como un apoyo para el aprendizaje, la resolución de problemas así como la organización de la información, la cual puede constituirse como un recurso que favorece procesos cognitivos de orden superior.

Desde el plano descriptivo se refuerza al observarse que el 74.8% de los estudiantes reportaron uso académico alto de la I.A, mientras que en la variable pensamiento crítico predominaron las categorías, casi siempre y siempre en análisis de interpretación inferencia-evaluación. Estos hallazgos guardan relación con el estudio de [1] quienes sostuvieron que la I.A puede lograr potenciar sus habilidades cognitivas cuando se logra integrar pedagógicamente al aprendizaje, así mismo el estudio de [2], destaco en su investigación la contribución de contextos de resolución de problemas y análisis de situaciones complejas. Todo ello esta sustentado en la teoría del estudio el cual reconoce que el pensamiento crítico implica análisis, interpretación, inferencia y evaluación argumentativa, por lo que el uso académico de herramientas de la I.A permite facilitar entornos en donde las capacidades sean ejercitadas de forma más frecuente. Sin embargo, los resultados también deben interpretarse con cautela, debido a que la I.A. no garantiza por sí sola el desarrollo del pensamiento crítico. Su efecto depende de la forma en que el estudiante interactúa con la herramienta y del nivel de orientación pedagógica que recibe durante el proceso de aprendizaje. En ese sentido, la I.A. puede convertirse en un recurso formativo cuando promueve la verificación de información, la comparación de procedimientos, la argumentación y la toma de decisiones; pero también puede generar dependencia tecnológica cuando se utiliza únicamente para obtener respuestas rápidas.

No obstante, diversos autores reconocen que estas herramientas pueden fortalecer, así como debilitar el pensamiento crítico dependiendo de la profundidad del proclosesamiento cognitivo, [3], analizaron que cuando la I.A nose usa de forma ética, puede fomentar dependencia tecnológica y reducir notablemente el análisis así como la reflexión autónoma.

En esa misma línea, Jha y Singh[9] sostienen que la inteligencia artificial puede favorecer la creatividad, el aprendizaje y el pensamiento crítico; sin embargo, su efecto depende de la forma en que se incorpora en la práctica educativa. Por ello, los resultados de la presente investigación deben interpretarse desde una perspectiva pedagógica, donde la IA no reemplaza el razonamiento del estudiante, sino que funciona como una herramienta de apoyo cuando se utiliza para verificar información, contrastar procedimientos y argumentar decisiones.

Asimismo, los resultados obtenidos también se vinculan con el papel de la autorregulación en el uso de herramientas de inteligencia artificial [14] señalan que la autorregulación en el uso de IA generativa cumple un rol importante en el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Este aporte permite comprender que el efecto positivo de la IA no depende únicamente del acceso a la herramienta, sino de la capacidad del estudiante para utilizarla de manera consciente, reflexiva y orientada al aprendizaje. En el caso de los estudiantes de ingeniería, esta autorregulación resulta fundamental, debido a que la resolución de problemas exige analizar datos, verificar procedimientos, contrastar resultados y justificar decisiones técnicas.

De manera complementaria, [4] señalan que el pensamiento crítico y la autoeficacia en el uso de IA cumplen un papel relevante en la competencia para emplear herramientas generativas y en la creatividad de los estudiantes de ingeniería. Este antecedente permite reforzar que el uso académico de la IA no solo implica acceder a una herramienta tecnológica, sino desarrollar confianza, criterio y capacidad de evaluación para utilizarla de forma pertinente en la solución de problemas. Por tanto, los resultados de la presente investigación aportan evidencia de que la IA puede favorecer el pensamiento crítico cuando se integra con actividades que exigen análisis, interpretación, evaluación y toma de decisiones fundamentadas**.**

Asimismo, Ruiz-Rojas et al. [5] sostienen que la adopción de herramientas de inteligencia artificial generativa en educación superior se vincula con el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico. Este planteamiento se relaciona con los hallazgos del presente estudio, debido a que la IA puede favorecer el aprendizaje cuando no se utiliza como una herramienta aislada, sino como un recurso integrado a actividades académicas que promueven la discusión, la comparación de respuestas, la validación de información y la construcción conjunta del conocimiento. En ese sentido, la IA requiere estrategias pedagógicas que orienten su uso hacia la reflexión y no únicamente hacia la automatización de respuestas.

Respecto a la mediación docente, los resultados evidenciaron una relación positiva y significativa con el pensamiento crítico ($r = .286$; $p < .001$) y con el uso académico de la IA ($r = .392$; $p < .001$). Este hallazgo demuestra que la orientación pedagógica, la retroalimentación formativa y el acompañamiento reflexivo del docente se asocian favorablemente con el desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes. Desde el enfoque sociocultural de Vygotsky [11], el aprendizaje se fortalece mediante la interacción guiada, por lo que el docente cumple un rol mediador al orientar el uso de la IA, promover preguntas reflexivas, guiar la verificación de información y favorecer la autorregulación del aprendizaje.

Uno de los aportes centrales del estudio fue comprobar el efecto moderador de la mediación docente en la relación entre IA y pensamiento crítico. Aunque la mediación docente no presentó un efecto directo significativo sobre el pensamiento crítico ($\beta = .126$; $p = .089$), la interacción entre IA y mediación docente sí fue significativa ($\beta = .173$; $p = .017$). Esto evidencia que el impacto positivo de la IA sobre el pensamiento crítico se fortalece cuando existe mayor acompañamiento pedagógico, retroalimentación y orientación ética por parte del docente. En consecuencia, la IA no reemplaza el rol docente; por el contrario, requiere de su intervención para convertirse en un recurso realmente formativo.

Este resultado también se relaciona con Luckin [12], quien plantea que la inteligencia artificial debe comprenderse como una herramienta orientada a potenciar la inteligencia humana y no como un sustituto del juicio, la reflexión o la toma de decisiones. Desde esta perspectiva, los hallazgos de la presente investigación refuerzan la necesidad de integrar la IA en la educación superior desde un enfoque pedagógico, crítico y ético, donde el estudiante mantenga un rol activo en el análisis de la información y el docente actúe como guía del proceso de aprendizaje.

De igual manera, los resultados se relacionan con Agüero Del Carpio et al. [15], quienes analizaron el uso de la inteligencia artificial generativa en aulas universitarias del Perú desde una perspectiva ética y social. Este antecedente permite comprender que la incorporación de la IA en la educación superior peruana requiere criterios pedagógicos claros, acompañamiento docente y orientación ética, especialmente cuando los estudiantes utilizan estas herramientas para resolver actividades académicas, producir información o tomar decisiones. En ese sentido, los hallazgos de la presente investigación refuerzan la necesidad de que la IA sea integrada como un recurso formativo y no únicamente como una herramienta de automatización de respuestas.

Asimismo, Calla Chumpisuca et al. [6] evidenciaron que las actitudes hacia la inteligencia artificial y la comodidad en su uso educativo se relacionan con la experiencia académica de los estudiantes. Este aporte permite sostener que el impacto de la IA en el aprendizaje no depende solo del acceso tecnológico, sino también de factores actitudinales, pedagógicos y formativos. En consecuencia, para que la IA contribuya al pensamiento crítico, los estudiantes deben percibirla como una herramienta de apoyo académico, mientras que el docente debe orientar su uso hacia la reflexión, la verificación de información y la construcción de argumentos propios.

Desde la perspectiva de la evaluación del pensamiento crítico, Paul et al. [16] destacan la importancia de contar con instrumentos que permitan valorar cómo los estudiantes analizan, argumentan y construyen juicios académicos. Este planteamiento se relaciona con la presente investigación, debido a que el pensamiento crítico fue abordado a partir de dimensiones como análisis, interpretación, inferencia y evaluación. Por ello, los resultados obtenidos no solo evidencian una asociación estadística entre IA y pensamiento crítico, sino también la necesidad de seguir fortaleciendo estrategias de medición que permitan comprender con mayor precisión cómo los estudiantes desarrollan estas habilidades en contextos mediados por tecnologías emergentes.

Además, Leao et al. [17] resaltan la importancia de estimular el aprendizaje de la ética y el pensamiento crítico mediante experiencias activas desarrolladas por los propios estudiantes. Este antecedente refuerza la idea de que el pensamiento crítico no se fortalece únicamente mediante el uso de herramientas digitales, sino a través de experiencias formativas que exijan participación, reflexión, argumentación y toma de decisiones. En ese sentido, la mediación docente cumple un papel fundamental al diseñar actividades donde la IA se utilice para analizar, contrastar y evaluar información, evitando que el estudiante asuma una posición pasiva frente a la tecnología.

Finalmente, el modelo de regresión fue estadísticamente significativo, $F(3, 246) = 18.964$; $p < .001$, y explicó el 18.8 % de la variabilidad del pensamiento crítico ($R^2 = .188$). Este resultado evidencia una capacidad explicativa moderada y confirma que el uso académico de la IA, la mediación docente y su interacción constituyen factores relevantes para comprender el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios de ingeniería. Si bien el porcentaje explicado no agota la complejidad de esta competencia, sí demuestra que la integración pedagógica de la IA representa una línea importante para fortalecer habilidades cognitivas superiores en la educación superior.

Entre las principales limitaciones del estudio se reconoce el uso de un muestreo no probabilístico intencional y un diseño transversal, lo que limita la generalización de los resultados y no permite establecer relaciones causales definitivas. Asimismo, los datos fueron obtenidos mediante instrumentos de autoinforme, por lo que futuras investigaciones podrían incorporar diseños longitudinales, métodos mixtos, análisis cualitativos de las interacciones con IA y evidencias directas del desempeño estudiantil. También sería pertinente comparar grupos con distintos niveles de mediación docente, a fin de comprender con mayor profundidad cómo la orientación pedagógica potencia o limita el impacto de la IA en el pensamiento crítico.

V. CONCLUSIONES

Los resultados permiten concluir que existe una relación positiva y significativa entre el uso académico de la inteligencia artificial y el pensamiento crítico en estudiantes universitarios de ingeniería. La correlación obtenida evidencia que, a mayor uso formativo de la IA, mayores son los niveles de análisis, interpretación, inferencia, evaluación y toma de decisiones en los estudiantes.

Asimismo, se determinó que la inteligencia artificial predice significativamente el pensamiento crítico, lo que demuestra que su uso académico puede constituirse en un recurso pedagógico favorable para fortalecer habilidades cognitivas superiores, siempre que sea empleado con propósito formativo y no únicamente como herramienta de respuesta automática.

Respecto a la mediación docente, los resultados evidenciaron que, si bien no presentó un efecto directo significativo sobre el pensamiento crítico, sí cumplió un rol moderador en la relación entre la

inteligencia artificial y el pensamiento crítico. Esto permite afirmar que la intervención del docente potencia el efecto positivo de la IA cuando orienta su uso mediante actividades de análisis, reflexión, argumentación y evaluación crítica de la información.

De igual manera, se concluye que el uso de la inteligencia artificial en la educación superior no garantiza por sí solo el desarrollo del pensamiento crítico. Su impacto depende de la forma en que estas herramientas son integradas en el proceso formativo, así como del acompañamiento pedagógico que permita evitar la dependencia tecnológica y promover un uso ético, reflexivo y responsable.

Finalmente, el estudio aporta evidencia empírica para comprender la importancia de integrar la inteligencia artificial en la formación de estudiantes de ingeniería desde un enfoque pedagógico mediado por el docente. En ese sentido, se recomienda diseñar estrategias educativas que articulen el uso de IA con actividades de análisis crítico, resolución de problemas, toma de decisiones y reflexión ética, a fin de fortalecer una formación universitaria más pertinente frente a los desafíos tecnológicos actuales.

REFERENCIAS

[1] T. Sri Tulasi and S. B. Inayath Ahamed, "Artificial Intelligence Effects on Student Learning Outcomes in Higher Education," in *Proceedings of 9th International Conference on Science, Technology, Engineering and Mathematics: The Role of Emerging Technologies in Digital Transformation, ICONSTEM 2024*, 2024. doi: 10.1109/ICONSTEM60960.2024.10568868.

[2] Q. Liu and C. C. Tu, "Improving Critical Thinking through AI-Supported Socio-Scientific Issues Instruction," *J. Logist. Informatics Serv. Sci.*, vol. 11, no. 3, pp. 52 – 65, 2024, doi: 10.33168/JLISS.2024.0304.

[3] S. S. Shah and M. M. Asad, "Impact of Critical Thinking Approach on Learners' Dependence on Innovative Transformation Through Artificial Intelligence," in *The Evolution of Artificial Intelligence in Higher Education: Challenges, Risks, and Ethical Considerations*, 2024, pp. 161–182. doi: 10.1108/978-1-83549-486-820241010.

[4] Z. Zhou, H. Guo, F. Ma, C. Yang, and Y. Gao, "The chain mediating role of critical thinking and AI self-efficacy in GenAI usage competence and engineering students' creativity," *Sci. Rep.*, vol. 15, no. 1, 2025, doi: 10.1038/s41598-025-21132-0.

[5] L. I. Ruiz-Rojas, L. Salvador-Ullauri, and P. Acosta-Vargas, "Collaborative Working and Critical Thinking: Adoption of Generative Artificial Intelligence Tools in Higher Education," *Sustain.* , vol. 16, no. 13, 2024, doi: 10.3390/su16135367.

[6] Y. R. Calla Chumpisuca, V. R. Nomberto Bazán, B. Mendoza Palomino, R. B. Ortiz Aucapiña, and I. K. Rimascca Rodríguez, "Attitudes toward artificial intelligence and their relationship to academic satisfaction: the mediating role of comfort in the educational use of AI," *Bordon. Rev. Pedagog.*, vol. 77, no. 4, pp. 117–137, 2025, doi: 10.13042/Bordon.2025.112199.

[7] R. Toscano, M. A. Guerra, S. Durán-Ballén, and B. M. Valarezo, "WIP - Development of Critical Thinking in AEC Students Aided by Artificial Intelligence," in *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, 2024. doi: 10.1109/FIE61694.2024.10893092.

[8] F. P. A., "Critical thinking: what it is and why it counts," *Insight Assess.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–23, 2011, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Peter_Facione/publication/251303244_Critical_Thinking_What_It_Is_and_Why_It_Counts/links/5849b49608aed5252bcbe531/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts.pdf

[9] A. Jha and S. R. Singh, *Integrating artificial intelligence in media education: Revolutionizing learning, creativity, and critical thinking*. 2024. doi: 10.4018/979-8-3373-1017-6.ch010.

[10] D. O. Gago, L. E. T. Chumbiauca, N. Mencia-Sánchez, and R. Rivera-Casavilca, "Use of artificial intelligence as a resource to enhance research skills and critical thinking in higher education; [Uso de la inteligencia artificial como recurso para potenciar las competencias investigativas y el pensamiento crítico en la educación superior]," *Encuentros (Maracaibo)*, no. 23, pp. 290 – 297, 2025, doi: 10.5281/zenodo.14283439.

[11] L.S Vygotsky and M. M. Bakhtin, "Mind in Society The Development," *Univ. Texas Press Slav. Ser.*, vol. 1, p. 91, 1978, [Online]. Available: http://books.google.dk/books?id=JKZztxqdIpgC&printsec=frontcover&dq=the+dialogic+imagination:+four+essays&source=bl&ots=GFwdzuoVLp&sig=YCAadsMJ4mZSzxqdKKsxgcIWaYg&hl=da&ei=x3m8S6imBsGmOLjMlJII&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CAkQ6AEwAA#v=onepa

[12] R. Luckin, *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century.* 2018. [Online]. Available: https://eric.ed.gov/?id=ED584840

[13] W. Villafranqui Cabanillas, "La investigación científica en el proceso de aprendizaje para la enseñanza: educación, sociedad y ciencia ," 2020, *scielo* .

[14] X. Zhou, D. Teng, and H. Al-Samarraie, "The Mediating Role of Generative AI Self-Regulation on Students' Critical Thinking and Problem-Solving," *Educ. Sci.*, vol. 14, no. 12, 2024, doi: 10.3390/educsci14121302.

[15] R. A. Agüero Del Carpio *et al.*, "Technology and Education in the Era of Generative AI: Ethical-Social Analysis from University Classrooms in Peru," in *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 2025. doi: 10.18687/LACCEI2025.1.1.1744.

[16] J. A. Paul, M. Sinha, and J. D. Cochran, “Instruments to assess students’ critical thinking—A qualitative approach,” *Decis. Sci. J. Innov. Educ.*, vol. 21, no. 3, pp. 123 – 143, 2023, doi: 10.1111/dsji.12295.

[17] C. P. Leao *et al.*, “Stimulating the learning of Ethics and Critical Thinking: A class given by students, for students,” in *2023 5th International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education, CISPEE 2023*, 2023. doi: 10.1109/CISPEE58593.2023.10227654.